



919980000221



10111010000000000000

방식 심사 사관	담 당	심 사 관

【서류명】 특허출원서

【권리구분】 특허

【수신처】 특허청장

【참조번호】 0027

【제출일자】 2002.12.24

【국제특허분류】 G02F

【발명의 국문명칭】 유기 전계 발광 소자

【발명의 영문명칭】 organic electroluminescence device

【출원인】

【명칭】 엘지전자 주식회사

【출원인코드】 1-2002-012840-3

【대리인】

【성명】 김용인

【대리인코드】 9-1998-000022-1

【포괄위임등록번호】 2002-027000-4

【대리인】

【성명】 심창섭

【대리인코드】 9-1998-000279-9

【포괄위임등록번호】 2002-027001-1

【발명자】

【성명의 국문표기】 오형운

【성명의 영문표기】 OH, Hyoung Yun

【주민등록번호】 690828-1030917

【우편번호】 156-091

【주소】 서울특별시 동작구 사당1동 1016-24

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 서정대

【성명의 영문표기】 SEO, Jeong Dae

【주민등록번호】 721009-1768121

【우편번호】 427-070

【주소】 경기도 과천시 주암동 66-8 301호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이경훈

【성명의 영문표기】 LEE, Kyung Hoon

【주민등록번호】 740113-1673711

【우편번호】 151-080

【주소】 서울특별시 관악구 남현동 602-165 308호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김희정

【성명의 영문표기】 KIM, Hee Jung

【주민등록번호】 710222-2821812

【우편번호】 137-130

【주소】 서울특별시 서초구 양재동 16-37 2층 203호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 박춘건

【성명의 영문표기】 PARK, Chun Gun

【주민등록번호】 770208-1177412

【우편번호】 151-022

【주소】 서울특별시 관악구 신림12동 607-42호 202호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다.

대리인

김용인 (인)

대리인

심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	27	면	27,000	원
---------	----	---	--------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	10	항	429,000	원
---------	----	---	---------	---

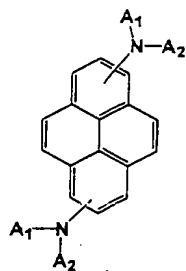
【합계】			485,000	원
------	--	--	---------	---

【첨부서류】 1. 요약서· 명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 청색 발광 물질로 색순도가 우수한 물질을 사용하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 발광층을 포함하고, 이 발광층이 청색 발광물질인 하기 화학식 1로 나타내어지는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.



【색인어】

청색 발광 물질, 유기 전계 발광 소자, 색순도

【명세서】

【발명의 명칭】

유기 전계 발광 소자{organic electroluminescence device}

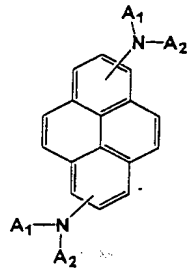
【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 특히 유기발광층의 청색 발광 물질로서 하기 화학식 1의 구조를 갖는 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

【화학식 1】



최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로서 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED)라고도 불리는 유기 전계 발광 소자의 기술이 빠른 속도로 발전하고 있으며, 이미 여러 시제품들이 발표된 바 있다.

유기 전계 발광 소자는 전자 주입 전극(음극) 과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을

내는 소자이다. 플라스틱 같은 휘 수 있는(flexible) 투명 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계 발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 또한 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한 유기 전계 발광(EL) 소자는 녹색, 청색, 적색의 3가지 색을 나타낼 수가 있어 차세대 풍부한 색 디스플레이 소자로 많은 사람들의 많은 관심의 대상이 되고 있다. 그러나, 종래의 유기 전계 발광 소자에서의 청색 발광 물질은 색순도가 떨어지고 그 수명이 짧다는 단점이 있다. 또한 유기 EL 소자를 제작하는 과정을 간단히 살펴보면,

(1) 먼저, 투명기판 위에 양극 물질을 입힌다. 양극 물질로는 흔히 ITO(indium tin oxide)가 쓰인다.

(2) 그 위에 정공주입층(HIL:hole injecting layer)을 입힌다. 정공주입층으로는 주로 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine(CuPc))을 10nm 내지 30nm 두께로 입힌다.

(3) 그런 다음 정공수송층(HTL:hole transport layer)을 도입한다. 이러한 정공수송층으로는 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenthylamino]-biphenyl(NPB))을 30nm 내지 60nm 정도 증착하여 입힌다.

(4) 그 위에 유기발광층 (organic emitting layer)을 형성한다. 이때 필요에 따라 불순물(dopant)을 첨가한다. 녹색(green) 발광의 경우 흔히 유기발광층으로

트리스(8-하이드록시퀴놀레이트)알루미늄(Alq_3)(tris(8-hydroxy-quinolate)aluminum)을 두께 30~60nm 정도 증착하며 불순물(dopant)로는 MQD(N-메틸퀴나크리돈)(N-Methylquinacridone)를 많이 쓴다.

(5) 그 위에 전자수송층(ETL:electron transport layer) 및 전자주입층(EIL: electron injecting layer)을 연속적으로 입히거나, 아니면 전자주입수송층을 형성한다. 녹색(green) 발광의 경우 상기(4)의 Alq_3 가 좋은 전자수송능력을 갖기 때문에 전자 주입/수송층을 쓰지 않는 경우도 많다.

(6) 다음 양극(cathode)을 입히고, 마지막으로 보호막을 덧 씌우게 된다.

상기와 같은 구조에 있어 발광층을 어떻게 형성하느냐에 따라 청색, 녹색, 적색의 발광 소자를 각각 구현할 수가 있다. 청색의 경우는 청색의 호스트(host) 물질에 청색의 불순물(dopant)을 도핑하여 만든다. 청색을 내는 물질은 PBD, 페릴렌(Perylene), 쿠마린(coumarine), 파이렌(pyrene), 안트라센(anthracene) 및 이들의 유도체 Balq와 같은 금속 착제등이 주로 사용된다. 청색의 구현에 있어 문제가 되는 것은 청색의 색순도이다.

상기 물질들은 에너지 준위들이 형성되게 되며 이에 따라 EL에서 장파장 빛이 나타나 색순도를 떨어뜨리는 문제를 안고 있으며 도핑(doping)농도가 클수록 이 현상이 더 크게 나타나는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

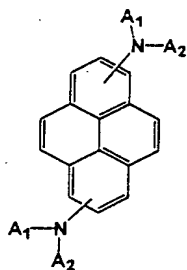
따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 청

색발광 물질로 새로운 물질을 합성하여 청색의 색순도가 우수한 유기 전계 발광 소자를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성】

상기와 같은 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 음극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/양극으로 구성되는 일반적인 유기 전계 발광 소자에 있어서, 아래의 구조를 가지는 물질을 발광물질로 사용하는 것을 특징으로 한다.

화학식 1



또한, 상기 물질은 단독으로 사용할 수도 있으며 다른 한가지 이상의 물질과 혼합하여 사용될 수도 있으며, 혼합하여 사용시 상기 물질은 총 질량을 기준으로 질량%가 0.1 내지 90 질량%이다.

상기 발광층으로 함께 혼합하여 사용되는 물질은 치환되거나 치환되지 않은 퓨즈드 아로마틱 컴파운드(fused Aromatic compounds)로부터 선택될 수 있고, 이 퓨즈드 아로마틱 컴파운드가 나프탈렌(naphthalene), 안트라센 (anthracene) 페난트렌(phenanthrene), 파이렌(pyrene), 페릴렌(perylene), 퀴놀린(quinoline) 및 아크리돈(acridone)으로부터 선택될 수 있다.

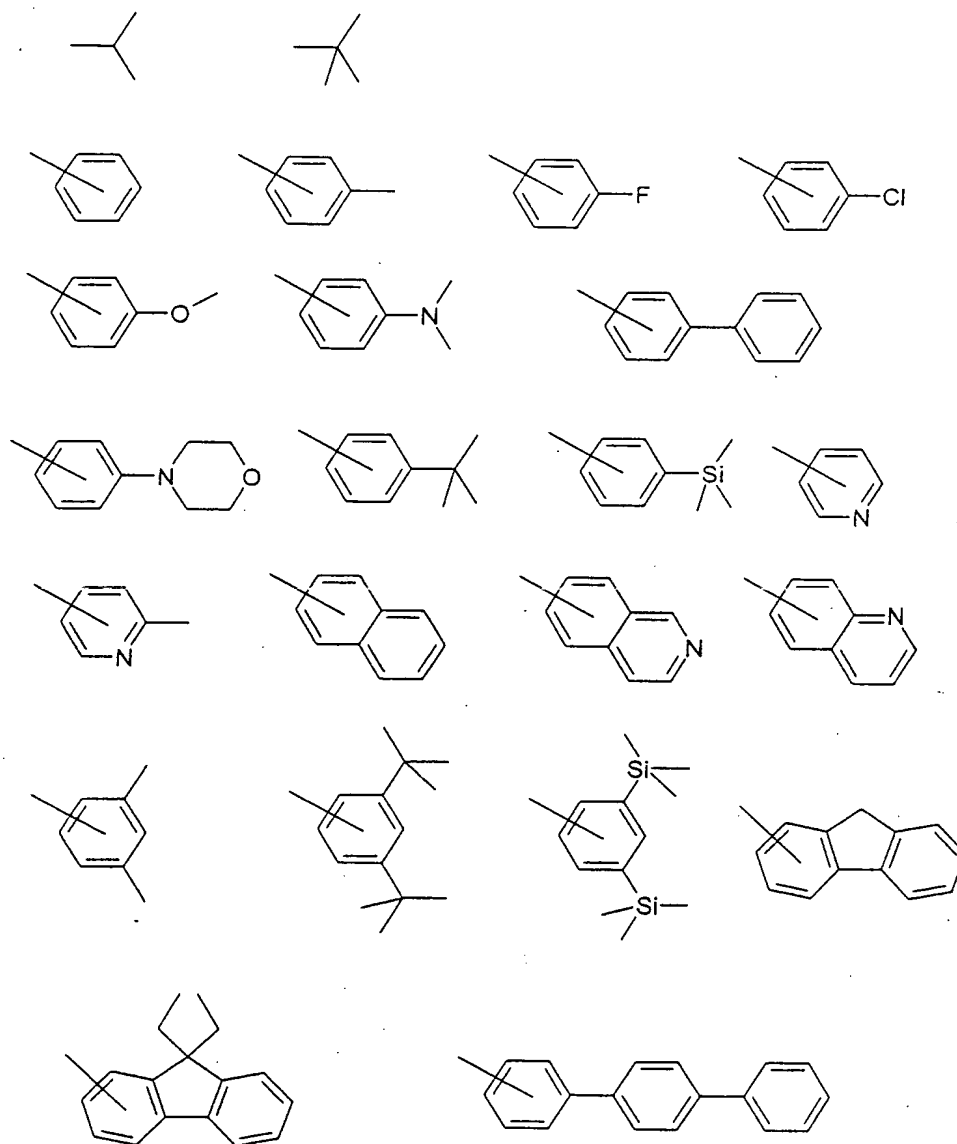
또한, 상기 퓨즈드 아로마틱 컴파운드의 치환기는 아릴(aryl), 아릴알릴(arylallyl), 알릴(allyl), 알킬(alkyl), 알콕시(alkoxy), 아릴옥시(aryloxy) 및 아릴아미노(arylamino) 그룹으로부터 선택될 수 있다.

상기의 화학식에서 A_1 과 A_2 는 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이형고리 그룹, 지방족 그룹 또는 수소로부터 선택되어지며, 예를 들면, A_1 과 A_2 의 치환기는 독립적으로 아릴옥시(aryloxy), 알콕시(alkoxy), 알킬(alkyl), 알킬아미노(alkylamino), 하이드록실(hydroxyl), 아미노(amino), 할로젠(halogen), 카보닐(carbonyl), 아마이드(amide), 알킬실릴(alkylsilyl), 아릴실릴(arylsilyl), 카르복실(carboxylic)그룹으로부터 선택될 수 있다.

상기의 A_1 과 A_2 의 치환기는 페녹시(phenoxy), 토릴옥시(tolyoxy), 비닐(vinyl), 알데하이드(aldehyde), 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 이소프로필(i-propyl), t-부틸(t-butyl), 사이클로헥실(cyclohexyl), 디페닐아미노(diphenylamino), 메톡시(methoxy), 에톡시(ethoxy), 프로폭시(propoxy), 부톡시(butoxy), 디메틸아미노(dimethylamino), 트리메틸실릴(trimethylsilyl), 트리페닐실릴(triphenylsilyl), 카르복시산(carboxylic acid)기, 불소, 염소로부터 선택될 수 있다.

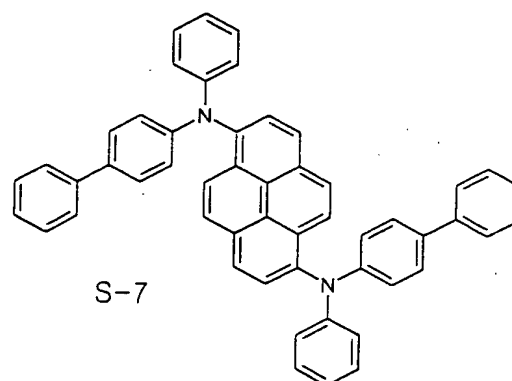
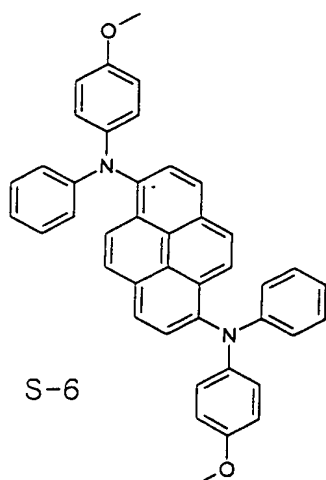
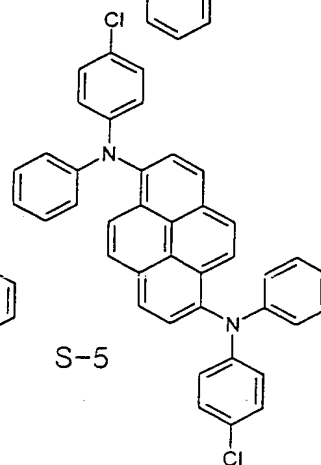
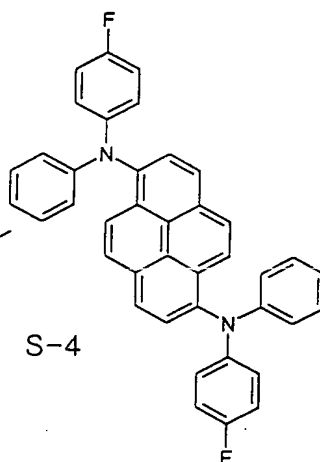
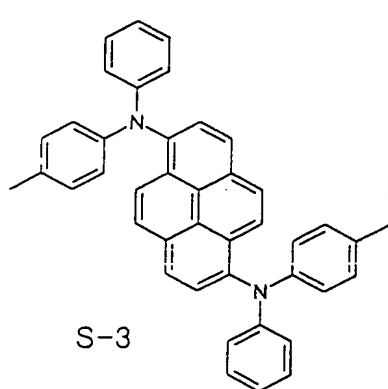
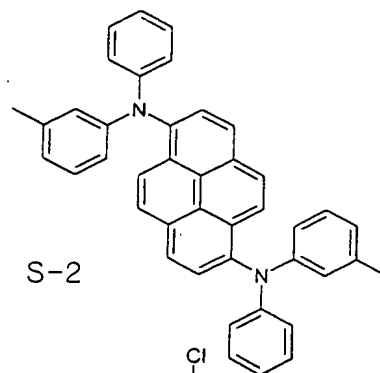
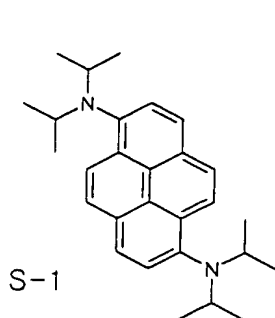
상기 A_1 과 A_2 의 치환기는, 특히, 화학식 2와 같은 구조를 갖는 작용기에서 선택될 수 있다.

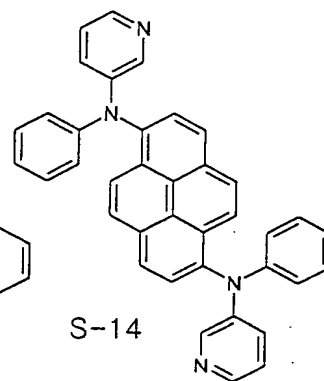
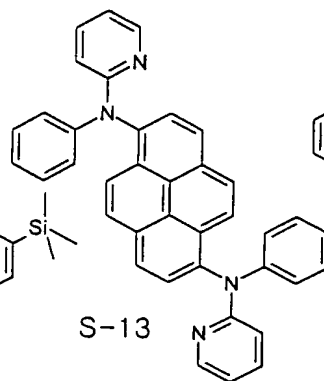
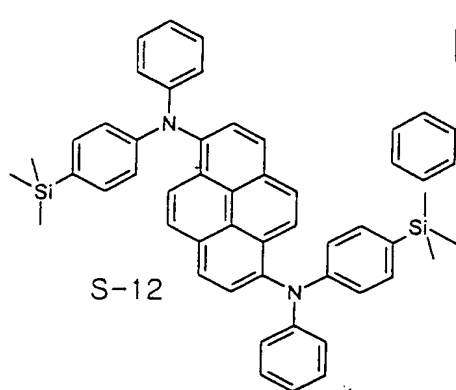
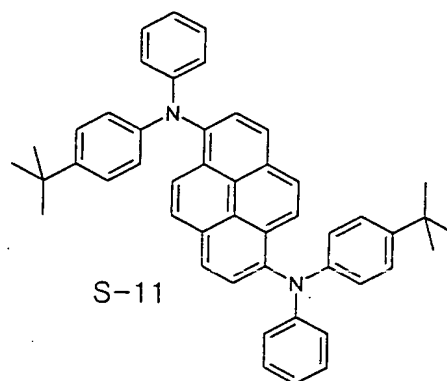
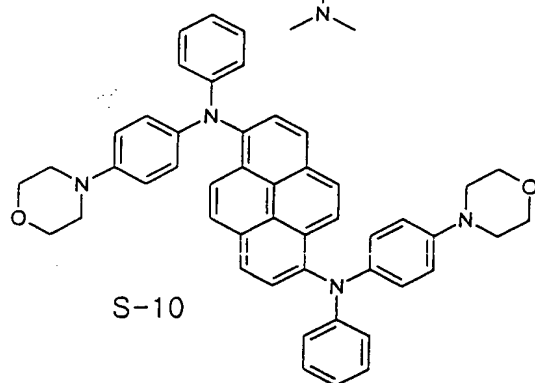
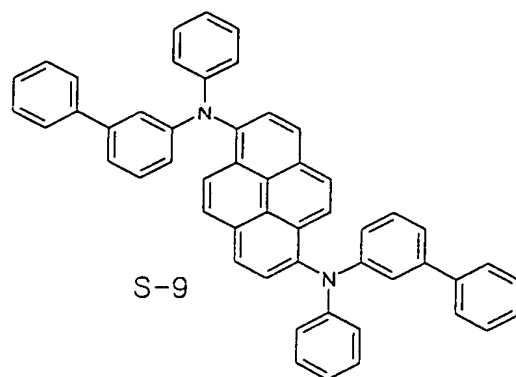
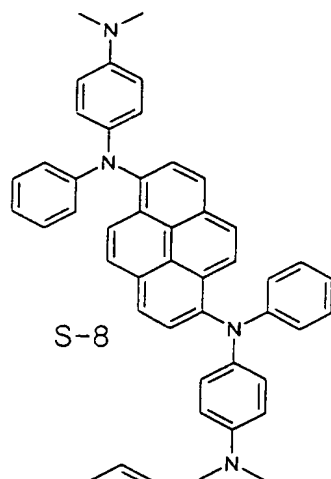
【화학식 2】

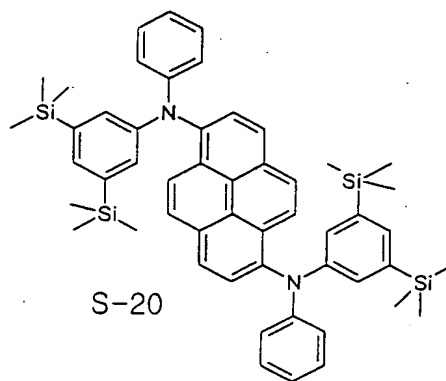
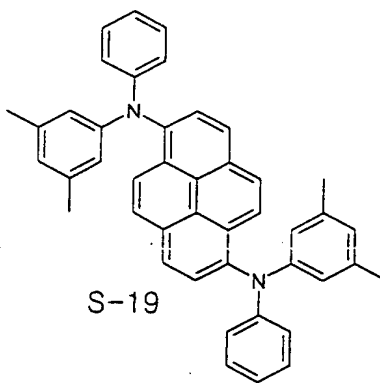
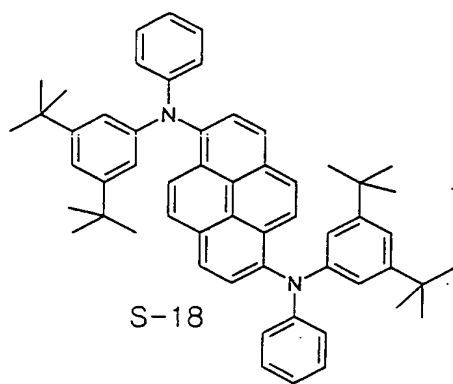
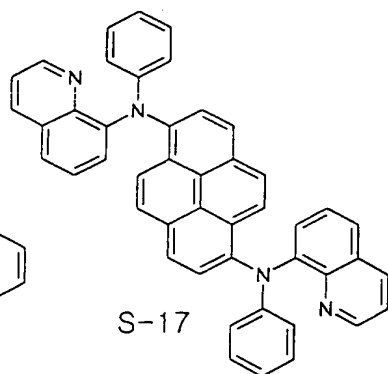
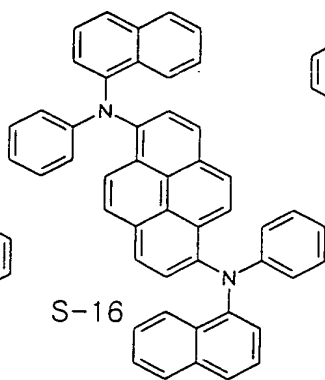
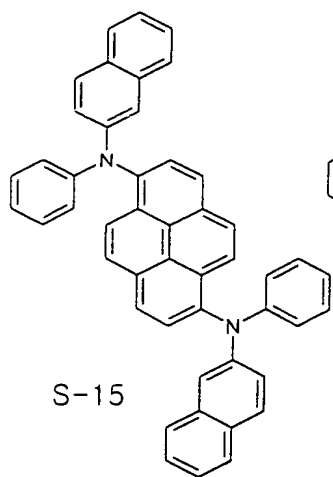


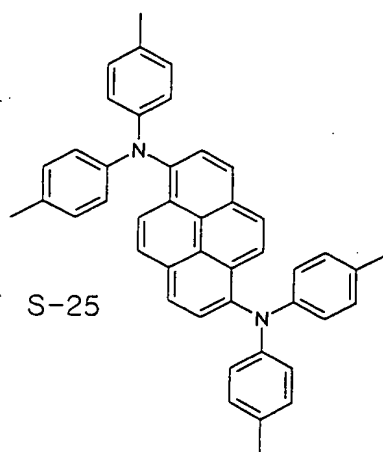
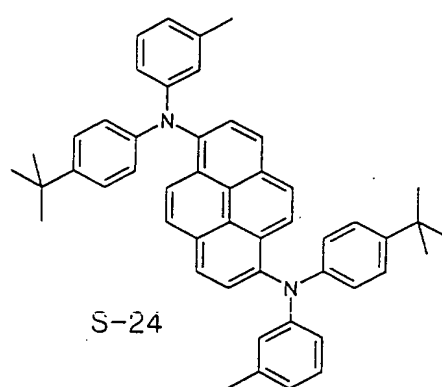
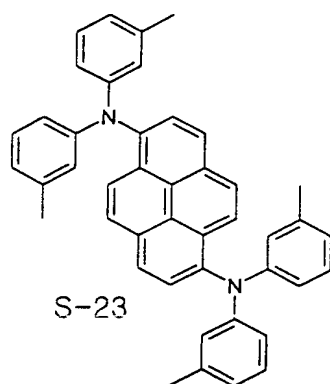
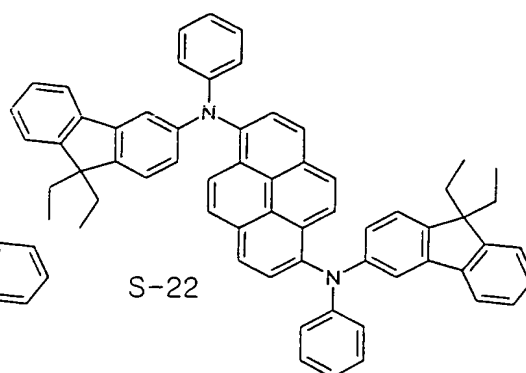
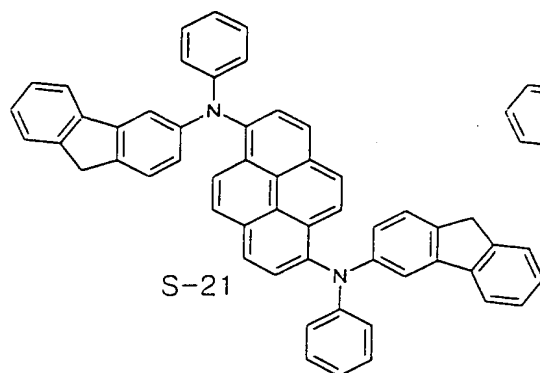
이러한 치환기 A_1 과 A_2 를 갖는 화학식1은 화학식3과 같은 구조를 갖는다.

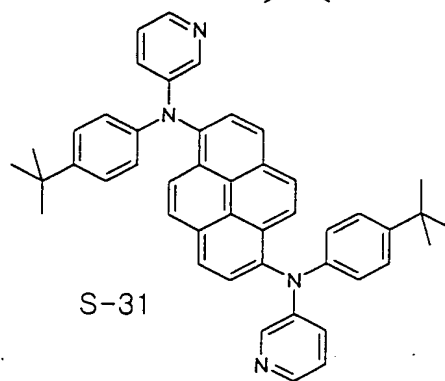
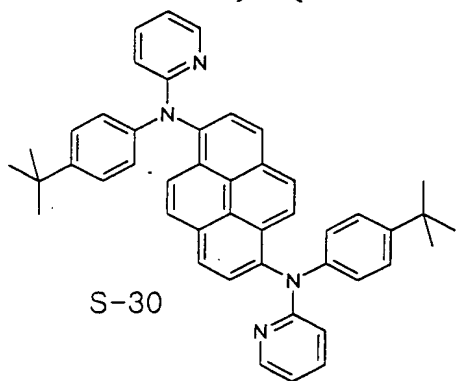
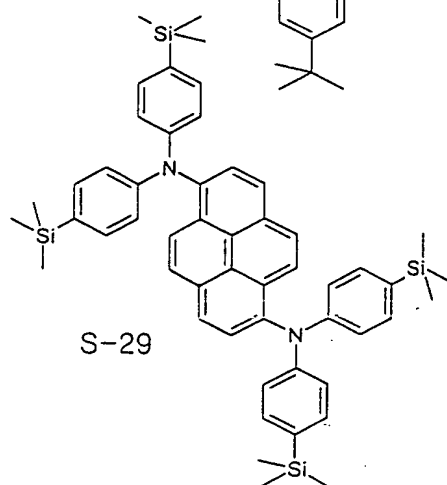
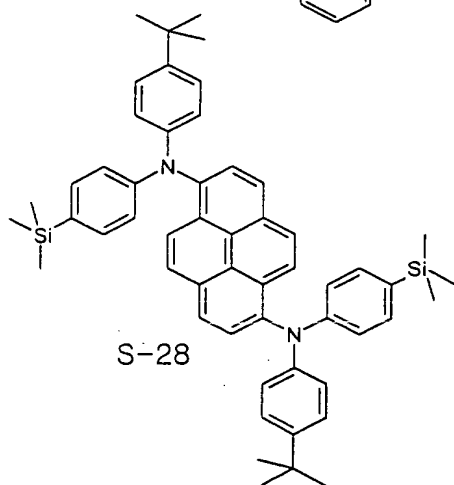
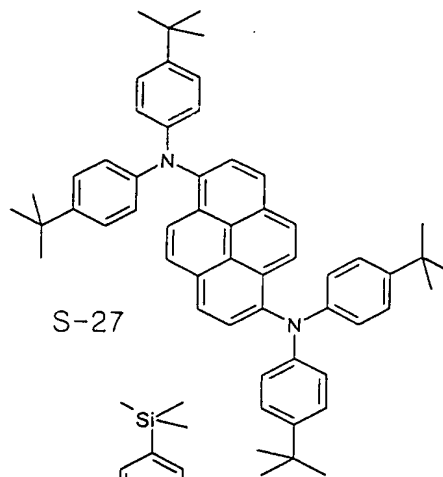
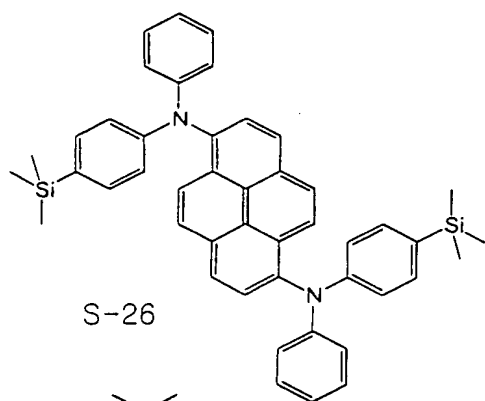
【화학식 3】

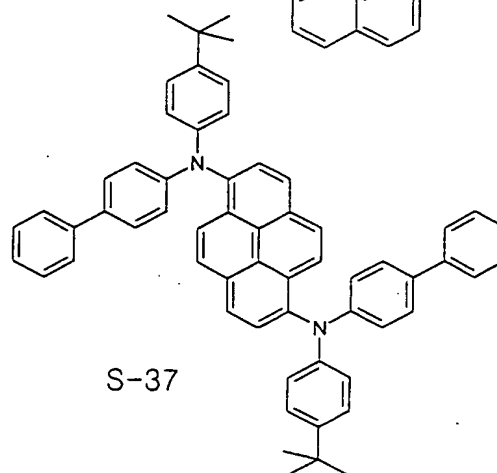
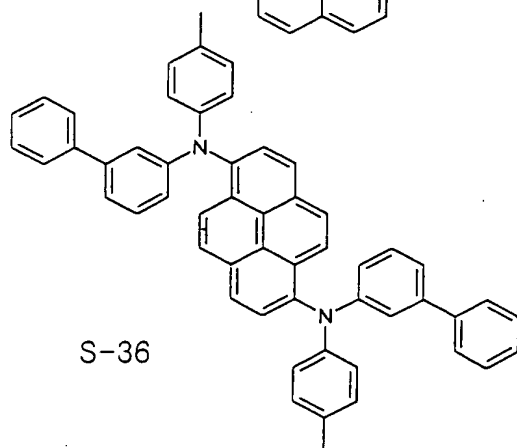
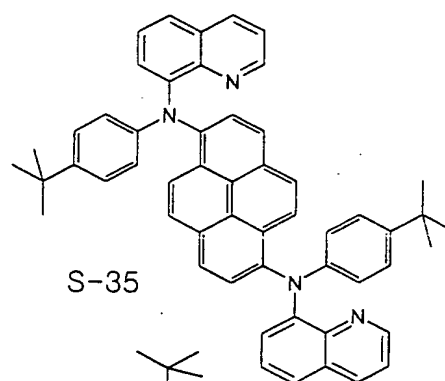
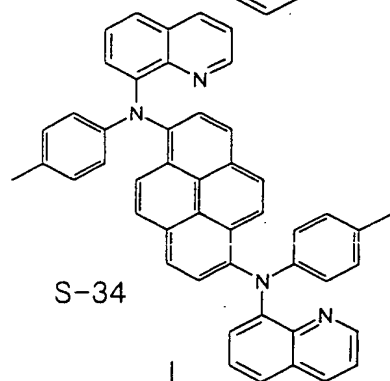
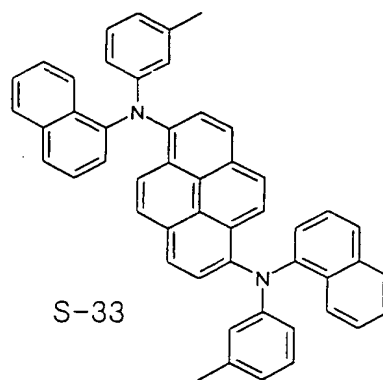
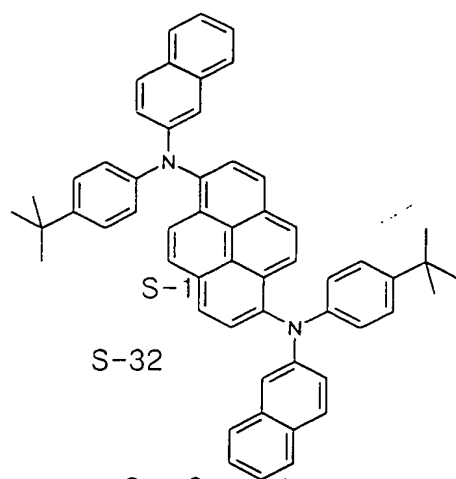


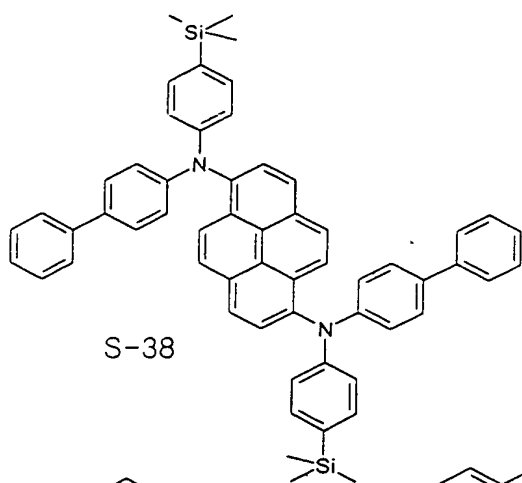




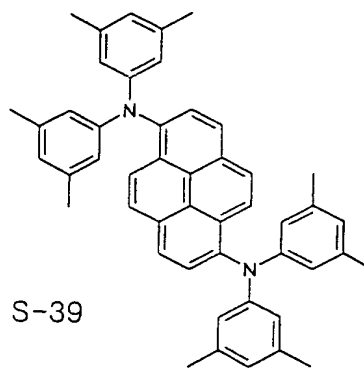




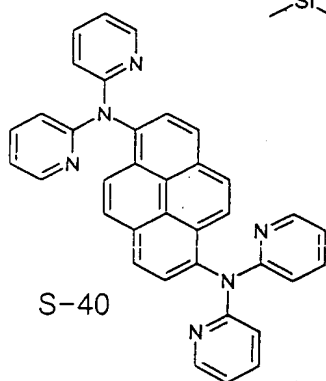




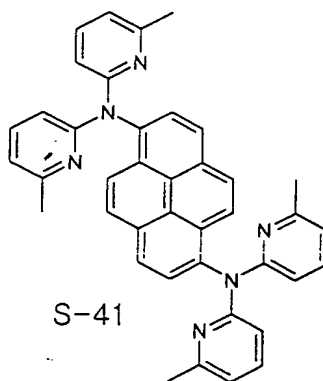
S-38



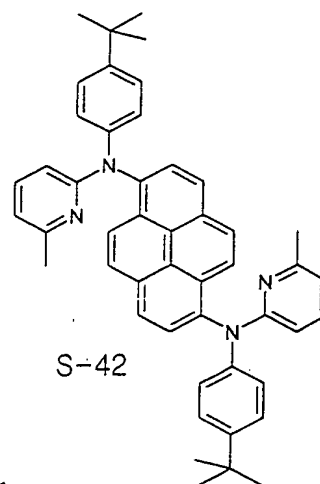
S-39



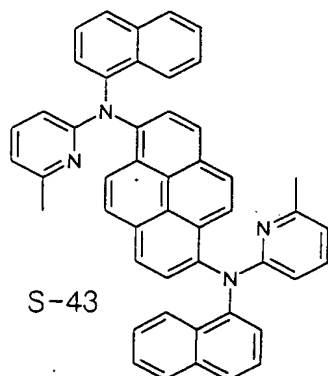
S-40



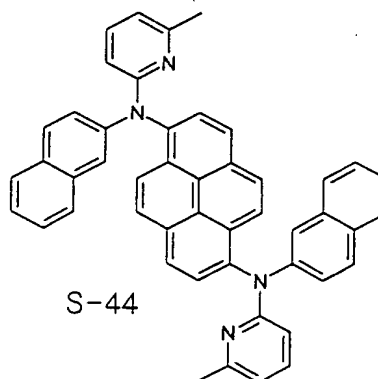
S-41



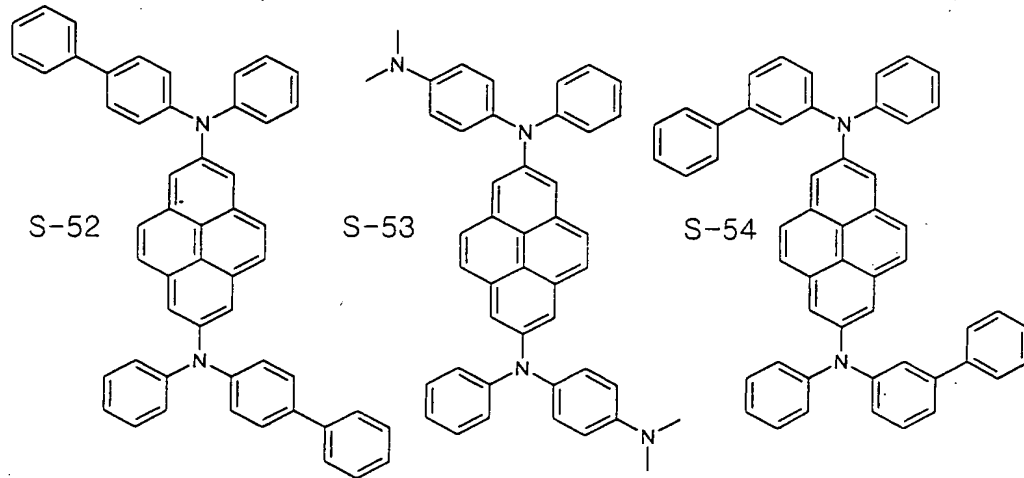
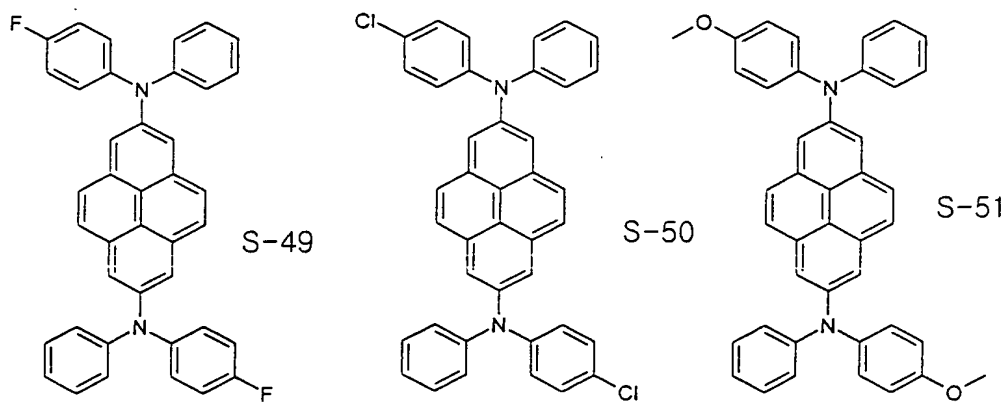
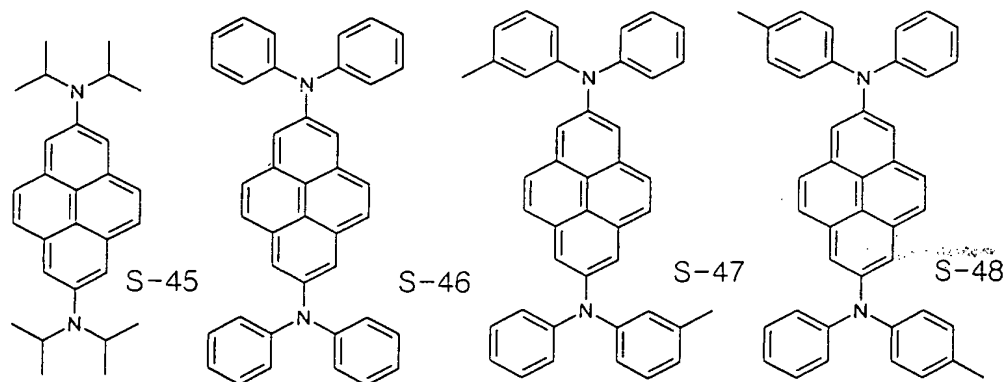
S-42

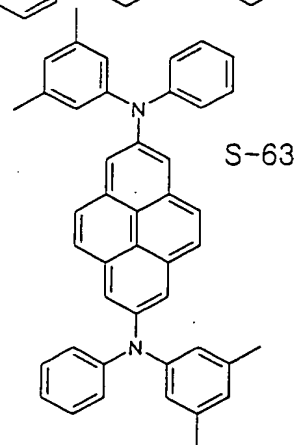
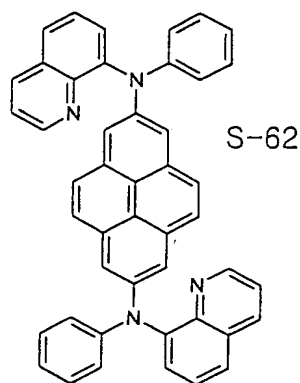
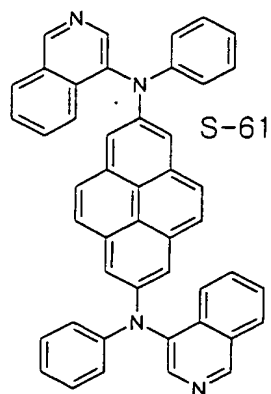
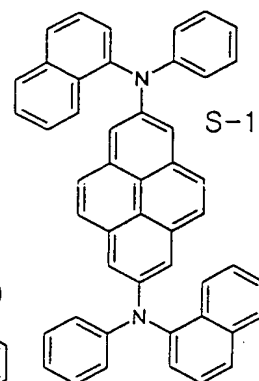
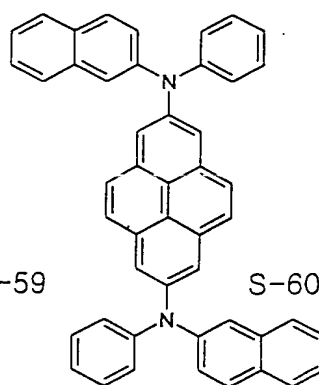
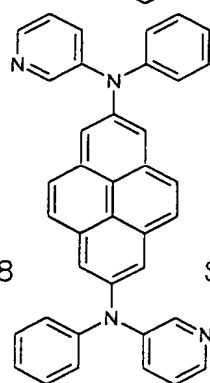
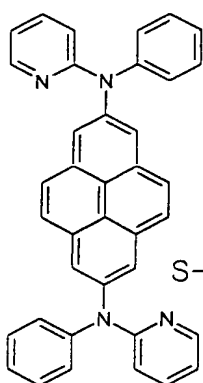
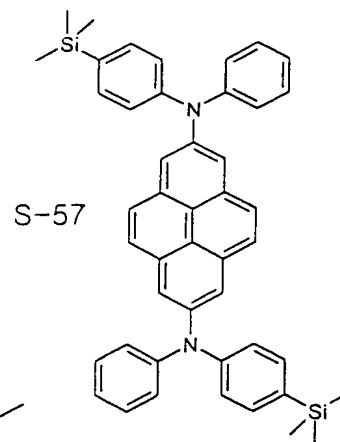
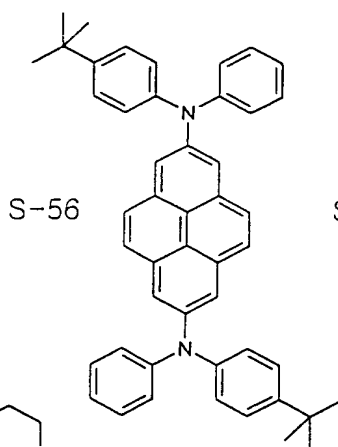
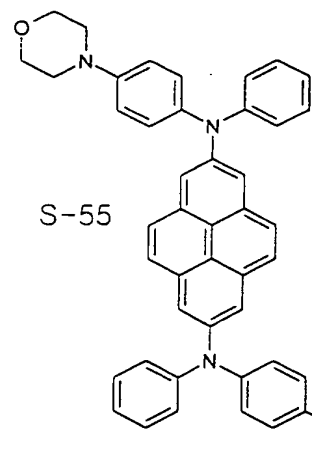


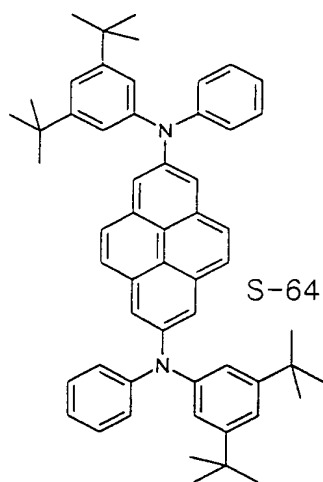
S-43



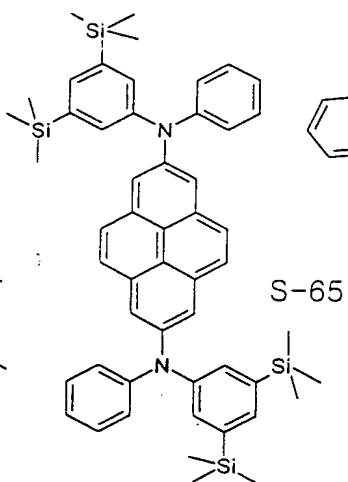
S-44



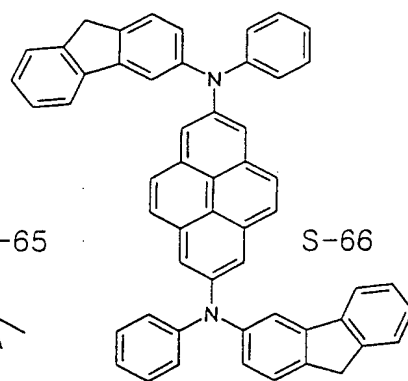




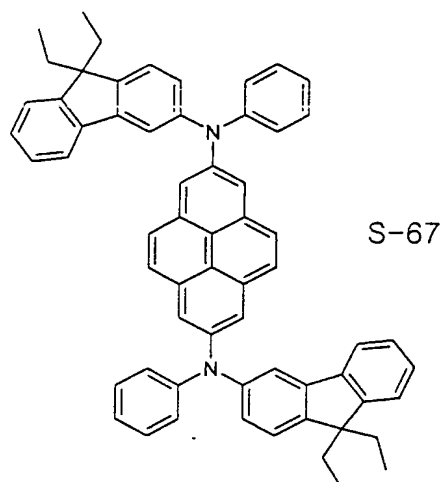
S-64



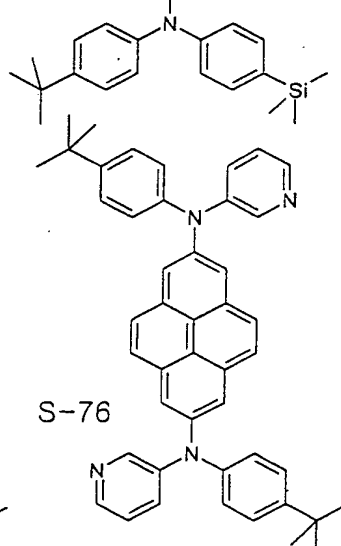
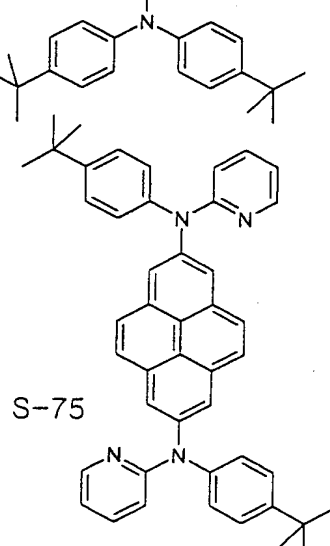
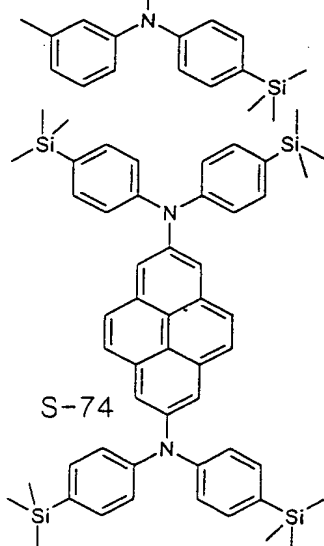
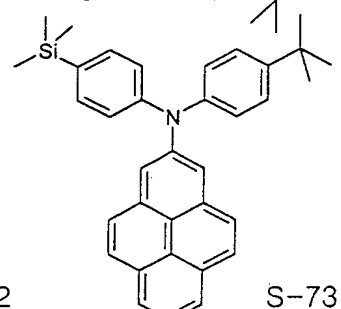
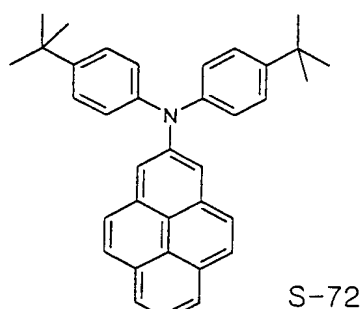
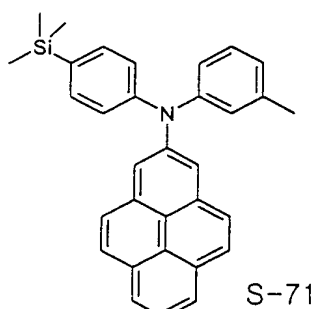
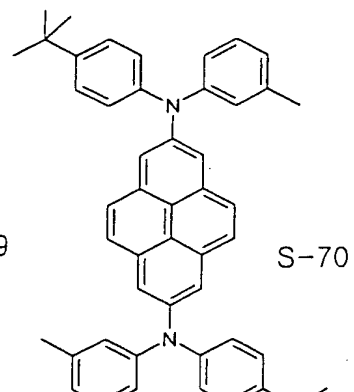
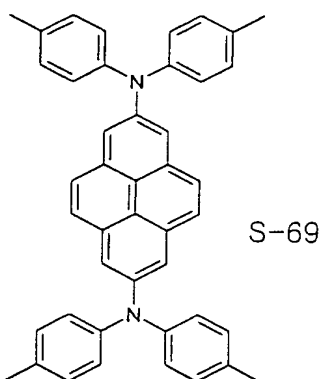
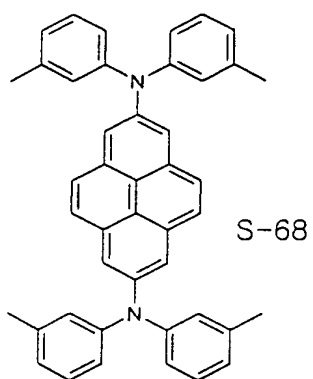
S-65

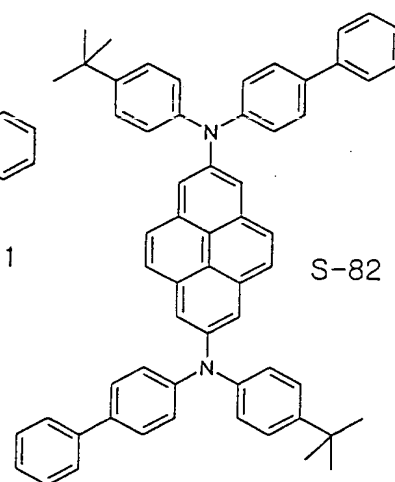
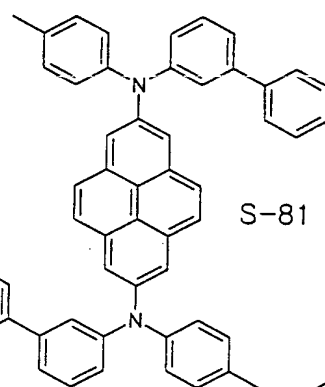
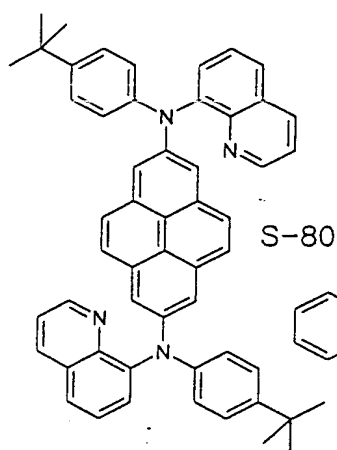
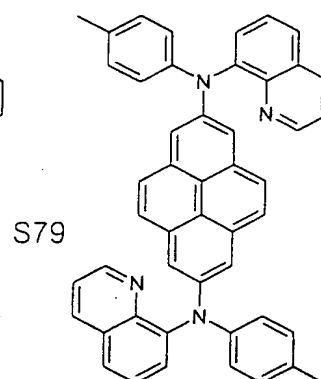
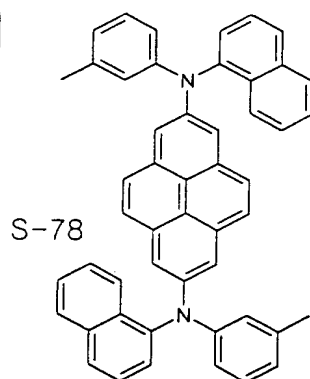
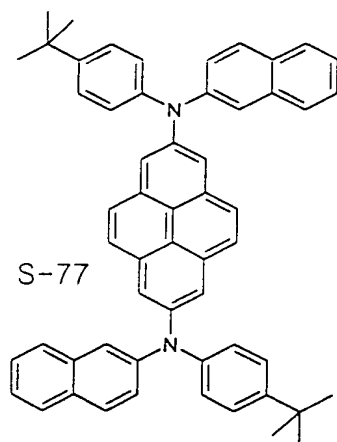


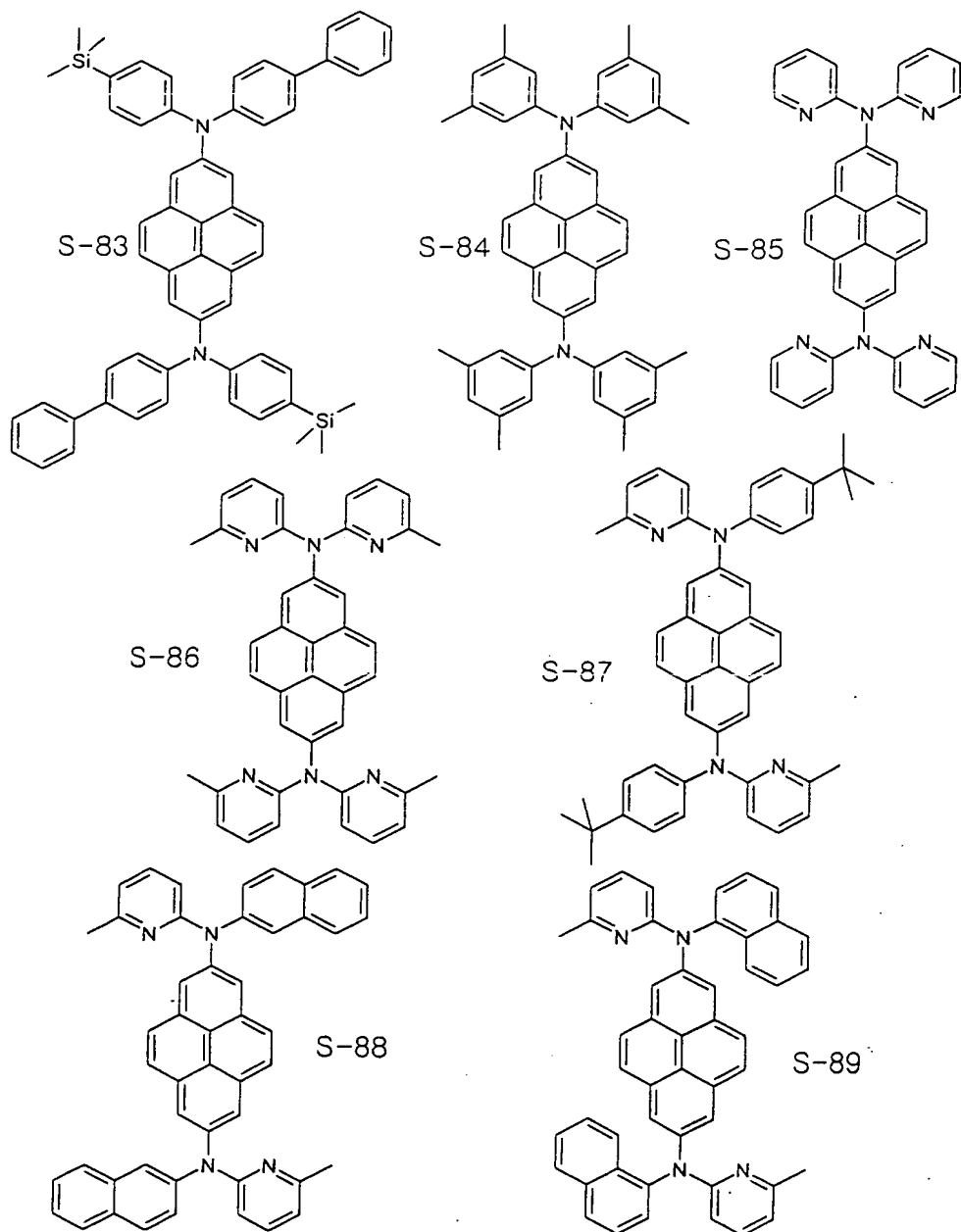
S-66



S-67

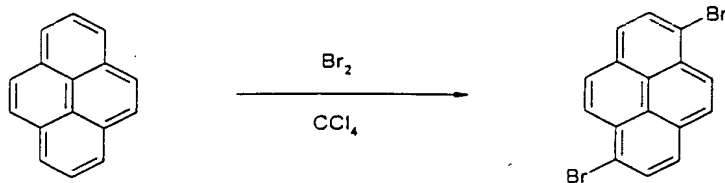






본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자에 있어서 청색 발광 물질로 사용되는
 N,N'-비스-(4-*t*-뷰틸-페닐)-N,N'-디-피리다-2-닐-파이렌-1,6-디아민(N,N'-
 Bis-(4-*tert*-butyl-phenyl)-N,N'-di-pyridin-2-yl-pyrene-1,6-diamine)은 다음과
 같이 합성된다.

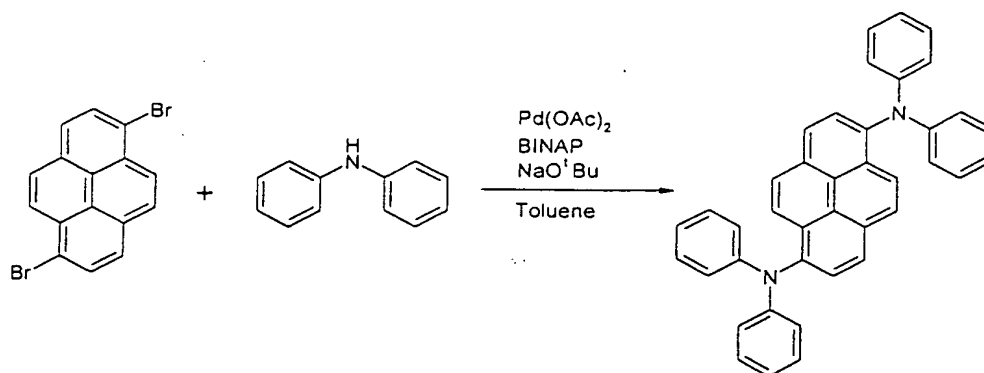
1) 1,6-디브로모파이렌(1,6-Dibromopyrene)의 합성



먼저 3구 둥근 바닥 플라스크에 파이렌(pyrene)(10g, 0.049mol)을 CCl_4 (300mL)에 녹인다. 둥근 바닥 플라스크에 설치된 dropping funnel에 Br_2 (17.38g, 0.108mol)와 CCl_4 (50mL)을 넣은 후 이것을 둥근 바닥 플라스크에 4시간에 걸쳐 천천히 적하 시키며 N_2 를 주입 발생되는 HBr 을 제거 시킨다. dropping이 끝나면 1시간을 N_2 기류 하에서 교반시킨 후 반응이 종결되면 생성된 침전물을 그대로 필터한 후 이 침전물을 다시 톨루엔을 사용하여 재결정 하면 1,6-디브로모파이렌(1,6-Dibromopyrene)의 녹색 고체(6.05g, 34%)와 1,8-디브로모파이렌(1,8-Dibromopyrene)(5g, 28%)의 흰색 고체를 얻었다.

2) N,N,N',N'-테트라페닐-파이렌-1,6-디아민(N,N,N',N'-Tetraphenyl-pyrene-

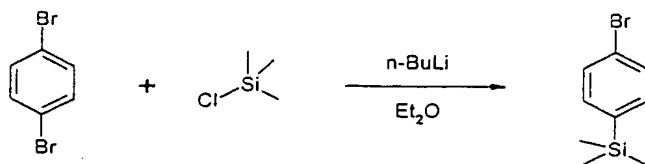
1,6-diamine)의 합성



2구 둥근 바닥 플라스크에 1,6-디브로모파이렌(1,6-Dibromopyrene)(3g, 0.0083mol), 디페닐아민(Diphenylamine)(4.23g, 0.025mol), BINAP([2,2'-Bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthyl])(0.052g, 1% mol), Pd(OAc)₂[Palladium(II)acetate](0.019g, 1% mol)과 NaO^tBu[Sodium tert-butoxide](2.3g, 0.029mol)를 톨루엔(80mL)에 녹인 후 24시간 reflux를 한다. 반응이 종결되면, 둥근 바닥 플라스크를 냉각시키고, 반응 용매인 톨루엔 40mL를 제거한 후 여기에 메탄올(100mL)을 첨가하면 침전물이 생기게 된다. 이것을 필터하면 원하는 N,N,N',N'-테트라페닐-파이렌-1,6-디아민(N,N,N',N'-Tetraphenyl-pyrene-1,6-diamine)(3.22g, 72%)의 녹색 빛깔의 노란색 고체를 얻을 수 있다.

3) (4-브로모-페닐)-트리메틸-실란((4-Bromo-phenyl)-trimethyl-silane)의

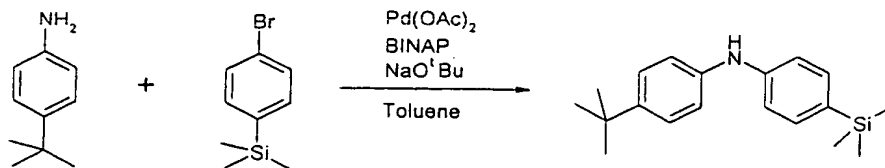
합성



먼저 3구 둥근 바닥 플라스크에 dropping funnel를 설치하고, 감압하에서 건조시킨다. 그 후 둥근 바닥 플라스크에 1,4-디브로모벤젠(1,4-Dibromobenzene)(12,7g, 0.053mol)과 건조된 디에틸에테르(diethylether)(300mL)를 넣고 용해 시킨다. 그리고 드라이아이스 bath를 설치한 후 dropping funnel에 n-BuLi(33,58mL, 0.0537mol)를 넣은 후 천천히 적하, 그 후에 -78℃에서 0℃로 온도를 1시간에 걸쳐 올리고 여기에 클로로 트리메틸실란(Chlorotrimethylsilane)(7,51mL, 0.059mol)을 천천히 적하하고 다시 온도를 상온으로 1시간에 걸쳐 올린다. 반응이 종결되면 물과 디에틸에테르(diethylether)를 사용하여 추출하고 MgSO₄를 사용하여 물을 제거한 후 용매를 제거한 후 감압하에서 분별증류를 하면 (4-브로모-페닐)-트리메틸-실란(4-Bromo-phenyl)-trimethyl-silane(11,3g, 92%)을 얻을 수 있다.

4) 4-(t-부틸-페닐)-(4-트리메틸실라닐-페닐)-아민((4-tert-Butyl-phenyl)-

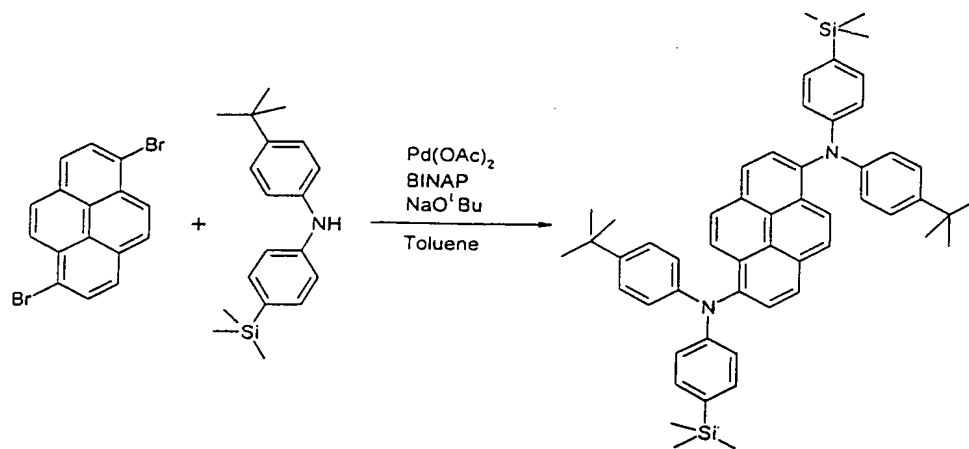
(4-trimethylsilyl-phenyl)-amine)의 합성



2구 둥근 바닥 플라스크에 4-*t*-뷰틸-페닐아민(4-*tert*-Butyl-phenylamine)(1.2mL, 0.0076mol), (4-브로모-페닐)-트리메틸-실란(4-Bromo-phenyl)-trimethyl-silane(1g, 0.0044mol), BINAP(0.03g, 1%mol), Pd(OAc)₂(0.01g, 1%mol)과 NaO^tBu(1.5g, 0.016mol)를 톨루엔(50mL)에 녹인후 24시간 reflux를 한다. 반응이 종결되면, 둥근 바닥 플라스크를 냉각시키고, 반응용액인 톨루엔을 제거한 후 물과 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)를 사용하여 추출하고 MgSO₄로 물을 제거하고 메틸렌 클로라이드를 감압으로 제거하고 헥산을 사용하여 silica gel short column을 하고 에탄올과 물을 사용하여 침전이 생기면 이것을 필터하여 흰색 고체인 4-(*t*-뷰틸-페닐)-(4-트리메틸실라닐-페닐)-아민((4-*tert*-Butyl-phenyl)-(4-trimethylsilyl-phenyl)-amine(1.12g, 86%)을 얻을 수 있다.

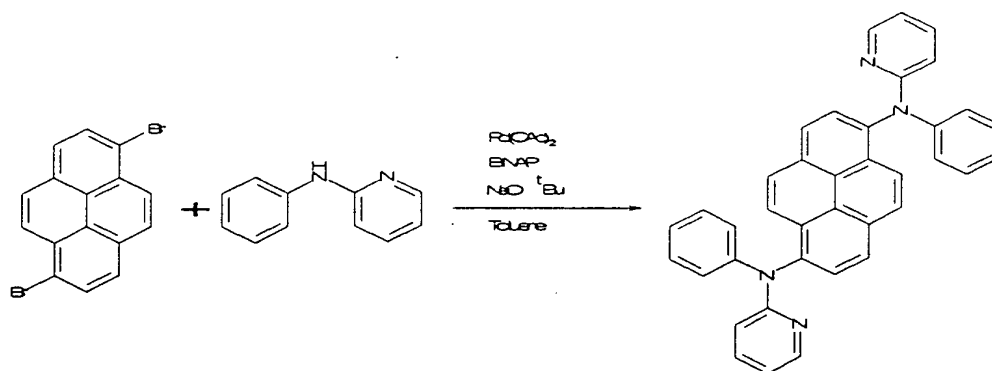
5) N,N'-비스-(*t*-뷰틸-페닐)-N,N'-비스-(4-트리메틸실라닐-페닐)-파이렌-1,6-디아민(N,N'-Bis-(4-*tert*-butyl-phenyl)-N,N'-bis-(4-trimethylsilyl-

phenyl)-pyrene-1,6-diamine)의 합성



2구 둥근 바닥 플라스크에 1,6-디브로모파이렌(1,6-Dibromopyrene)(0.787g, 0.0022mol), 4-(*t*-부틸-페닐)-(4-트리메틸실라닐-페닐)-아민((4-tert-Butyl-phenyl)-(4-trimethylsilyl-phenyl)-amine)(1.56g, 0.00525mol), BINAP(0.054g, 4%mol), Pd(OAc)₂(0.015g, 3%mol)와 NaO^tBu(0.93g, 0.0096mol)를 톨루엔(40mL)에 녹인 후 24시간 reflux를 한다. 반응이 종결되면, 둥근 바닥 플라스크를 냉각시키고, 반응 용매인 톨루엔을 제거한 후 물과 메틸렌 클로라이드를 사용하여 추출하고 MgSO₄로 물을 제거하고 메틸렌 클로라이드를 감압으로 제거하고 silica gel chromatography를 용매 헥산:메틸렌 클로라이드(6:1)를 사용하여 분리하고, 용매를 제거한 후 헥산을 사용하여 고체를 필터하면 녹색 빛깔의 노란 고체인 N,N'-비스-(*t*-부틸-페닐)-N,N'-비스-(4-트리메틸실라닐-페닐)-파이렌-1,6-디아민(N,N'-Bis-(4-tert-butyl-phenyl)-N,N'-bis-(4-trimethylsilyl-phenyl)-pyrene-1,6-diamine)(1.09g, 63%)을 얻을 수 있다.

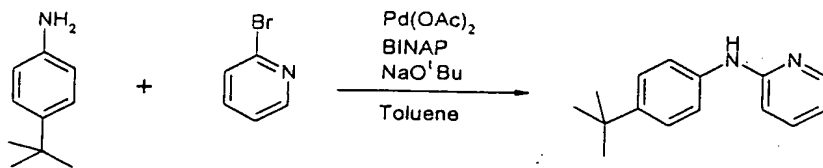
6) N,N'-디페닐-N,N'-디-피리디-2-닐-파이렌-1,6-디아민(N,N'-Diphenyl-N,N'-di-pyridin-2-yl-pyrene-1,6-diamine)의 합성



2구 둥근 바닥 플라스크에 2구 둥근 바닥 플라스크에 1,6-디브로모파이렌(1,6-Dibromopyrene)(1.2g, 0.0033mol), 페닐-피리디-2-닐-아민(Phenyl-pyridin-2-yl-amine)(1.36g, 0.008mol), BINAP(0.083g, 4%mol), Pd(OAc)₂(0.022g, 3%mol)와 NaO^tBu(1.28g, 0.013mol)를 톨루엔(50mL)에 녹인 후 24시간 reflux를 한다. 반응이 종결되면 고체가 생성된다. 이것을 먼저 톨루엔을 50% 정도 제거한 후 여기에 메탄올(70mL)을 첨가하여 필터를 하게 되면 녹란색 고체인 N,N'-디페닐-N,N'-디-피리딘-2-닐-파이렌-1,6-디아민(N,N'-Diphenyl-N,N'-di-pyridin-2-yl-pyrene-1,6-diamine)(0.81g, 45%)을 얻을 수 있다.

7) (4-*t*-뷰틸-페닐)-피리디-2-닐-아민(4-tert-Butyl-phenyl)-pyridin-2-yl-

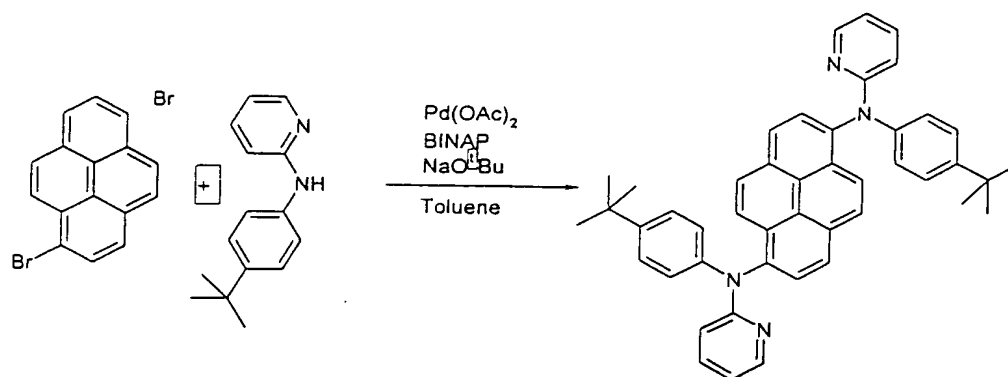
amine)의 합성



2구 둥근 바닥 플라스크에 4-t-뷰틸-페닐아민(4-tert-Butyl-phenylamine)(1.2mL, 0.0076mol), 2-브로모 피리딘(2-Bromo pyridine)(1mL, 0.01mol), BINAP(0.06g, 4%mol), Pd(OAc)₂(0.02g, 3%mol)과 NaO^tBu(1.5g, 0.016mol)를 톨루엔(50mL)에 녹인 후 24시간 reflux를 한다. 반응이 종결되면, 둥근 바닥 플라스크를 냉각시키고, 반응 용매인 톨루엔을 제거한 후 물과 메틸렌 클로라이드를 사용하여 추출하고 MgSO₄로 물을 제거하고 메틸렌 클로라이드를 감압으로 제거하고 메틸렌 클로라이드를 사용하여 silica gel short column을 하고 헥산을 사용하여 침전이 생기면 이것을 필터하여 흰색 고체인 (4-t-뷰틸-페닐)-피리디-2-닐-아민(4-tert-Butyl-phenyl)-pyridin-2-yl-amine(1.32g, 73%)을 얻을 수 있다.

8)N,N'-비스-(4-t-뷰틸-페닐)-N,N'-디-피리디-2-닐-파이렌-1,6-디아민(N,N'-

Bis-(4-tert-butyl-phenyl)-N,N'-di-pyridin-2-yl-pyrene-1,6-diamine)의 합성

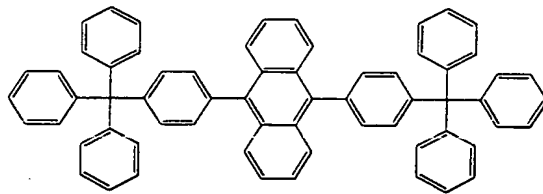


2구 둥근 바닥 플라스크에 1,6-디브로모파이렌(1,6-Dibromopyrene)(1g, 0.0028mol), (4-t-뷰틸-페닐)-피리디-2-닐-아민)((4-tert-Butyl-phenyl)-pyridin-2-yl-amine)(1.51g, 0.0067mol), BINAP(0.07g, 4%mol), Pd(OAc)₂(0.02g, 3%mol)와 NaO^tBu(1.18g, 0.012mol)를 톨루엔(45mL)에 녹인 후 24시간 reflux를 한다. 반응이 종결되면 고체가 생성된다. 이것을 먼저 톨루엔을 50%정도 제거한 후 여기에 메탄올(70mL)을 첨가하여 필터를 하고 데틸렌 클로라이드를 사용하여 silica gel short column을 하여 용매를 제거하면 N,N'-비스-(4-t-뷰틸-페닐)-N,N'-디-피리디-2-닐-파이렌-1,6-디아민(N,N'-Bis-(4-tert-butyl-Phenyl)-N,N'-di-pyridin-2-yl-pyrene-1,6-diamine)(0.99g, 60%)을 얻을 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 바람직한 양태를 실시예로 설명한다.

실시예

ITO(Indium Tin Oxide)(산화인듐주석) glass의 발광 면적이 3mm× 3mm 크기가 되도록 patterning한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO위에 CuPc(200 Å), NPB(500 Å), 발광층(300 Å), Alq₃(200 Å), LiF(5 Å), Al(1000 Å)의 순서로 성막하였다. 이때 발광층의 제 1 HOST로 아래 그림의 물질을 사용했으며 불순물로 사용된 S-28과의 혼합비 1:0.01로 하였다.



HOST-1

1) 불순물로 S-26을 사용하여 1mA의 전류를 흘려주었을 때 3.2cd/A을 얻었고, 이때 CIE는 $x=0.146$, $y=0.205$ 이었다.

2) 불순물로 S-28을 사용하여 1mA의 전류를 흘려주었을 때 3.4cd/A을 얻었고, 이때 CIE는 $x=0.15$, $y=0.196$ 이었다.

2. 비교예

ITO glass의 발광 면적이 3mm× 3mm크기가 되도록 patterning한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO위에 CuPc(200 Å), NPB(300 Å), 발광층(host-1:200 Å), Alq₃(400 Å), LiF(5

Å), Al(1000 Å)의 순서로 성막하였다. 1mA에서 1.8cd/A을 나타내었으며 이때 CIE
는 $x=0.194$, $y=0.297$ 을 나타내었다.

상기에서 알 수 있는 바와 같이,

【발명의 효과】

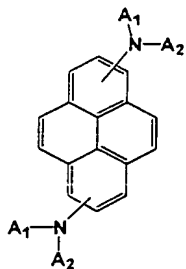
본 발명은 유기발광체의 청색발광물질로서 상기과 같이 색순도가 높은 화합
물을 사용함으로써 청색의 색순도가 높은 유기 전계 발광 소자를 얻을 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 발광층을 포함하는 유기전계 발광 소자로서, 상기 발광층의 청색 발광물질이 하기의 화학식 1로 나타내어지는 유기 전계 발광 소자.

화학식 1



(상기 식에서 A₁ 및 A₂는 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이형고리 그룹, 지방족 그룹, 수소로부터 선택된다.)

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

화학식 1의 물질이 함유된 발광층이 화학식 1의 물질 단독으로 형성될 수 있고, 또는 한가지 이상의 다른 물질과 혼합되어 2가지 이상의 물질로 형성될 수 있으며, 2가지 이상의 물질로 형성된 발광층의 경우에는 총 질량을 기준으로 화학식 1의 물질의 질량%가 0.1 - 90질량%인 유기 전계 발광 소자.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 화학식 1의 물질과 함께 혼합하여 사용되는 물질이 치환되거나 치환되지 않은 퓨즈드 아로마틱 컴파운드(fused Aromatic compounds)인 유기 전계 발광 소자.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

치환되거나 치환되지 않은 퓨즈드 아로마틱 컴파운드가 나프탈렌(naphthalene), 안트라센(anthracene), 페난트렌(phenanthrene), 파이렌(pyrene), 페릴렌(perylene), 퀴놀린(quinoline) 및 아크리돈(acridone)으로부터 선택되는 유기 전계 발광 소자.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서,

퓨즈드 아로마틱 컴파운드의 치환기가 아릴(aryl), 아릴알릴(arylallyl), 알릴(allyl), 알킬(alkyl), 알콕시(alkoxy), 아릴옥시(aryloxy), 알킬아미노(alkylamino) 및 아릴아미노(arylamino)그룹으로부터 선택되는 유기 전계 발광 소자.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

A₁ 및 A₂가 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 파이리디닐(pyridyl), 파이리디닐(pyridyl), 나프틸(naphthyl), 퀴놀린(quinoline), 이소퀴놀린(isoquinoline),

플로렌(fluorene), 터페닐(terphenyl), 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl) 및 이소프로필(i-propyl)로부터 선택되는 유기 전계 발광 소자.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

A₁ 및 A₂의 치환기가 아릴(aryl), 아릴옥시(aryloxy), 알콕시(alkoxy), 알킬(alkyl), 알킬아미노(alkylamino), 하이드록실(hydroxyl), 아미노(amino), 할로젠(halogen), 카보닐(carbonyl), 아미드(amide), 알킬실릴(alkylsilyl), 아릴실릴(arylsilyl) 및 카르복실(carboxylic)그룹으로부터 선택되는 유기 전계 발광 소자.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서,

A₁ 및 A₂의 치환기가 각각 독립적으로 페닐(phenyl), 페녹시(phenoxy), 톨리옥시(tolyoxy), 비닐(vinyl), 알데하이드(aldehyde), 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 이소프로필(i-propyl), 뷰틸(t-butyl), 사이클로헥실(cyclohexyl), 디페닐아미노(diphenylamino), 메톡시(methoxy), 에톡시(ethoxy), 프로폭시(propoxy), 부톡시(butoxy), 디메틸아미노(dimethylamino), 아세테이트(acetate), 트리메틸실릴(trimethylsilyl), 트리페닐실릴(triphenylsilyl), 불소 및 염소로 이루어지는 그룹으로부터 선택되는 유기 전계 발광 소자.

【청구항 9】

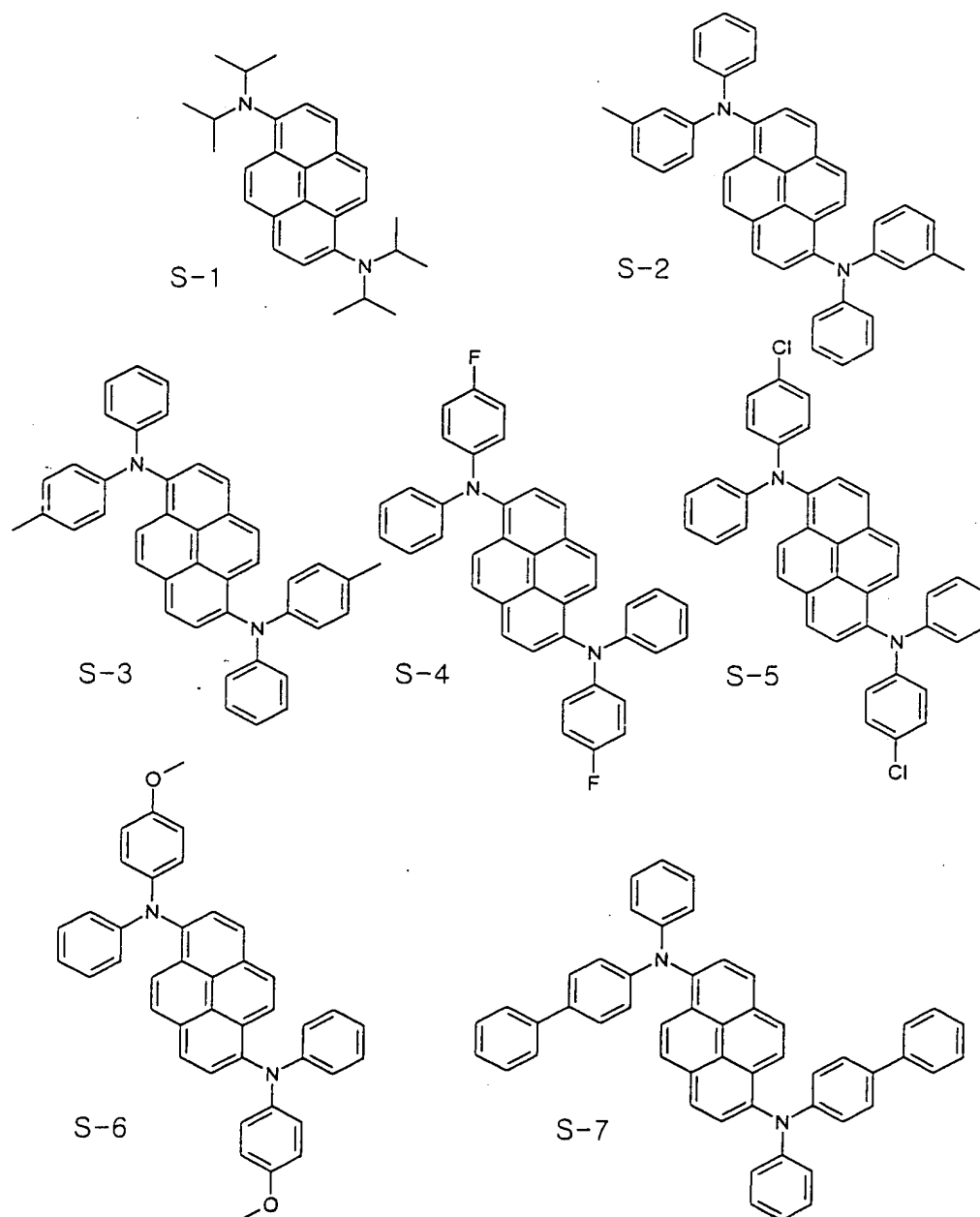
A_1 과 A_2 는 다음의 화학식 4 중 어느 하나인 유기 전계 발광 소자.

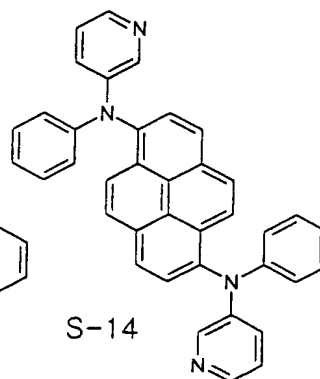
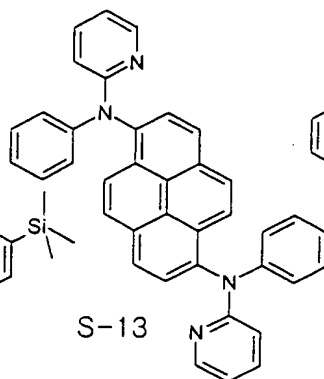
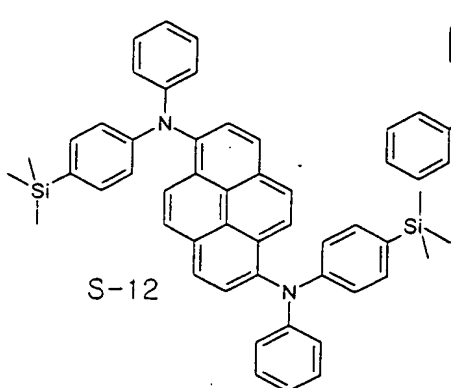
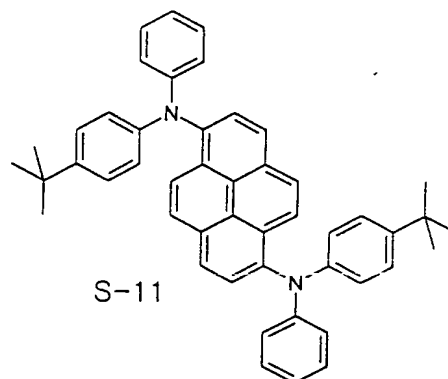
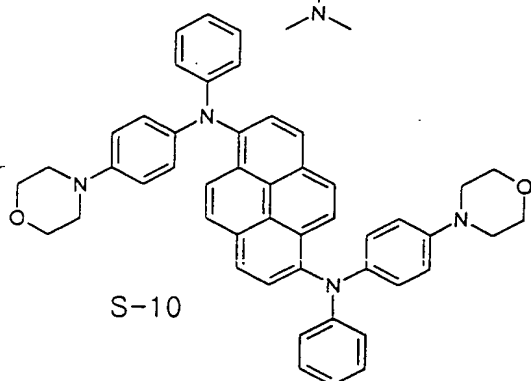
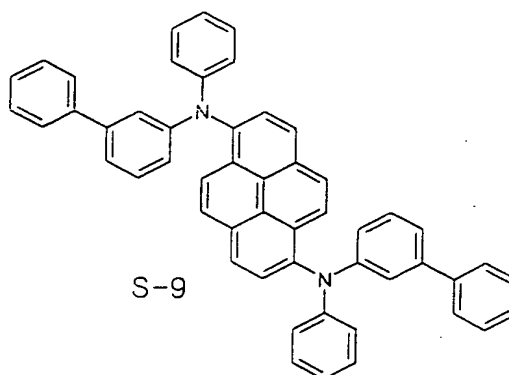
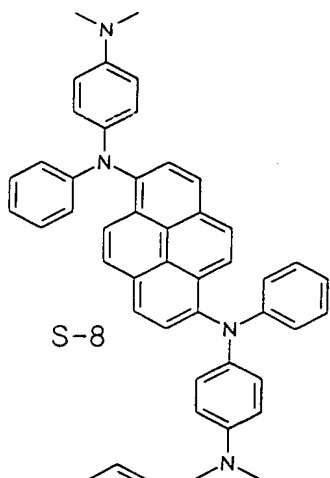
[illegible]

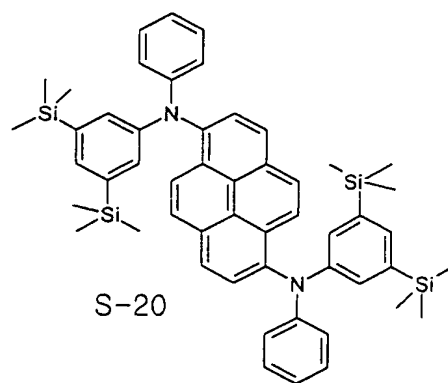
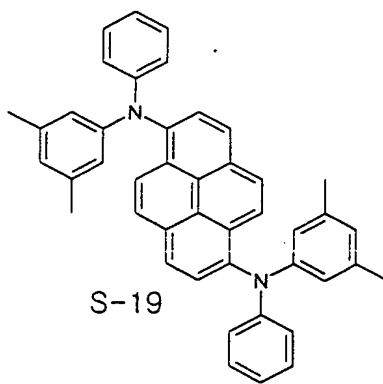
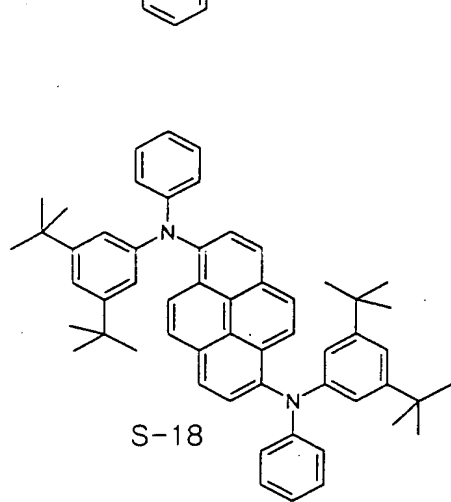
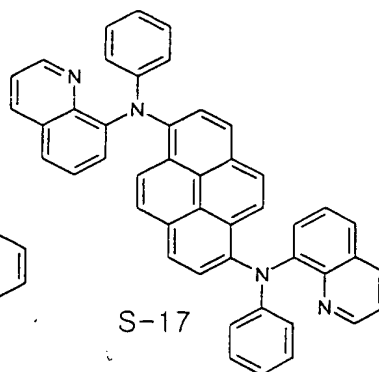
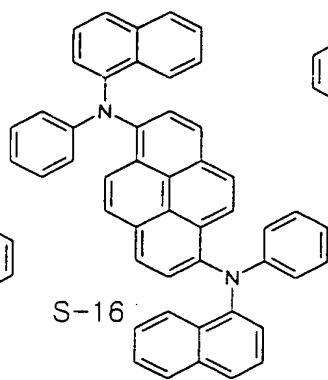
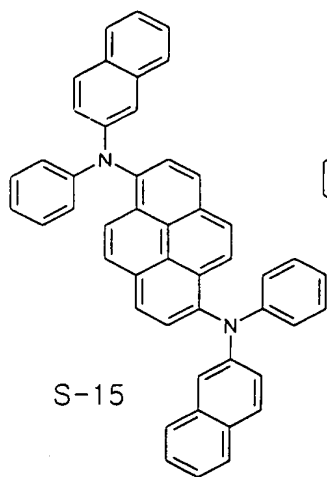
47-34

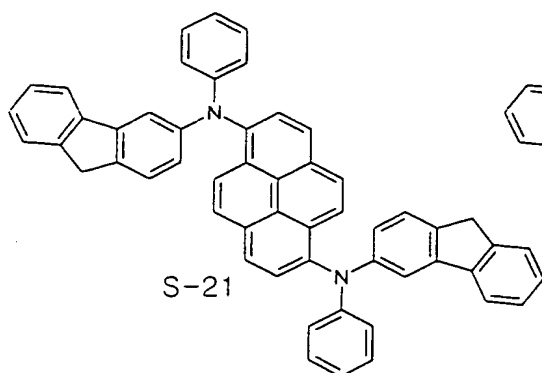
제 1 항에 있어서, 상기 청색 발광 물질이 다음의 화학식 5 중 어느 하나인 유기 전계 발광 소자.

【화학식 5】

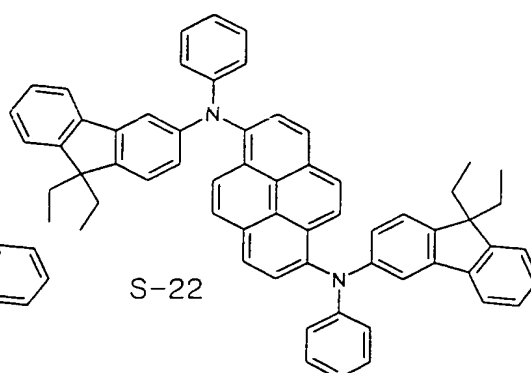




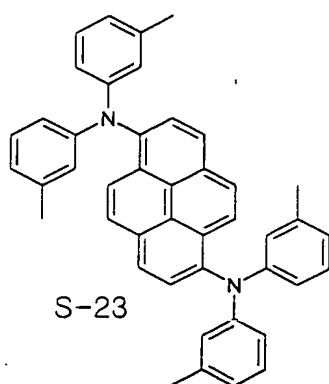




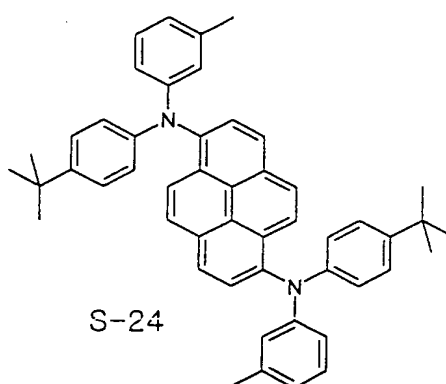
S-21



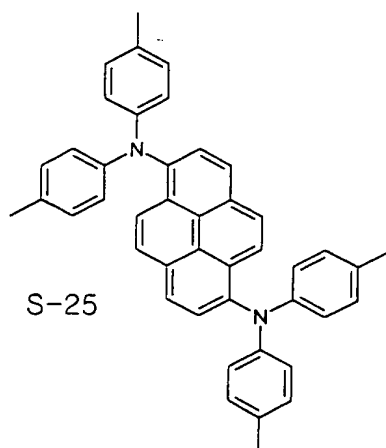
S-22



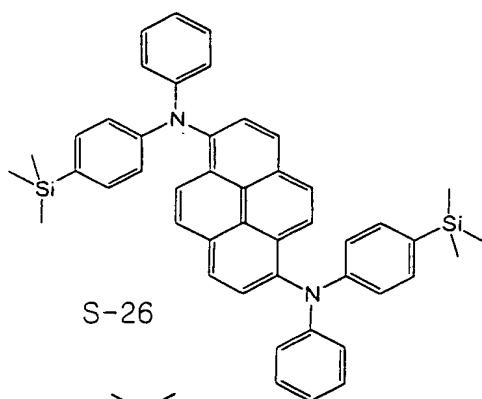
S-23



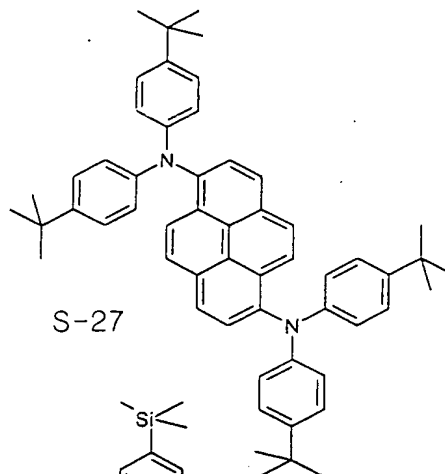
S-24



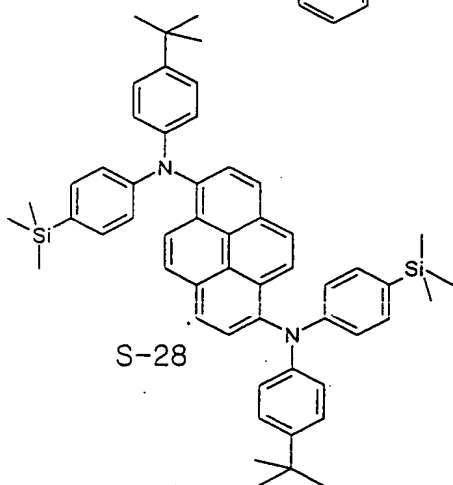
S-25



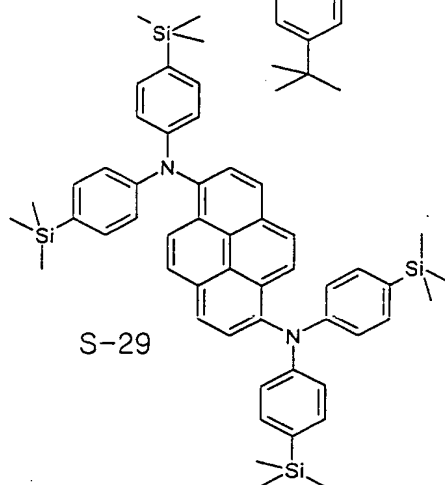
S-26



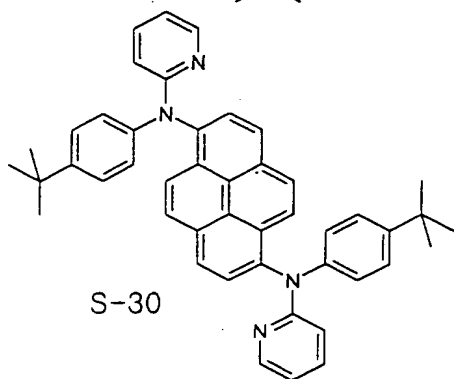
S-27



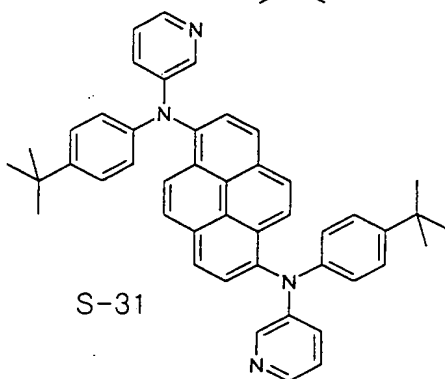
S-28



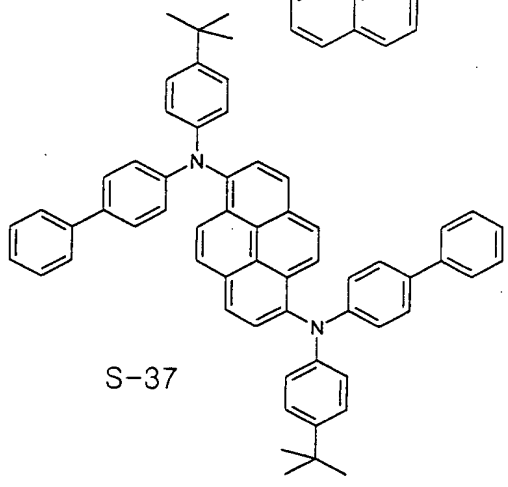
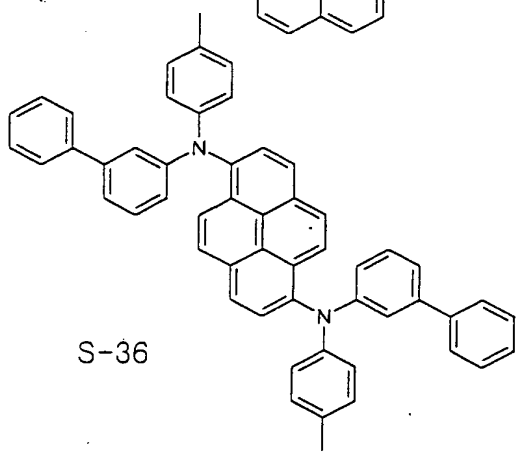
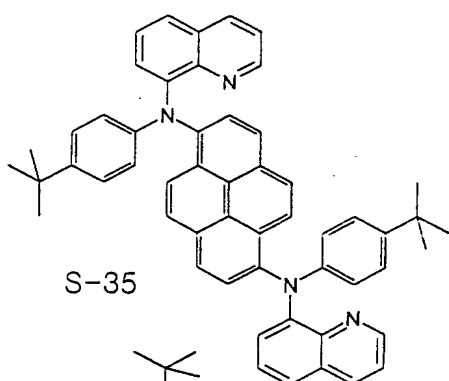
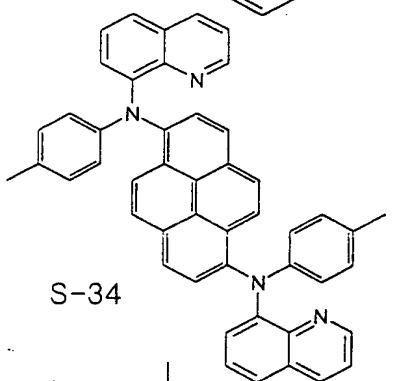
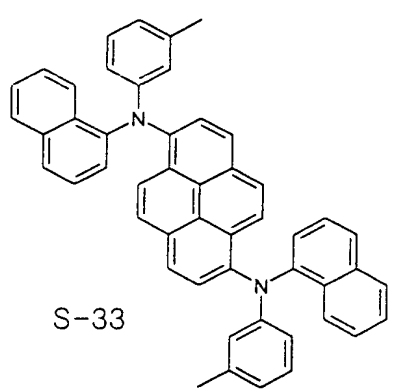
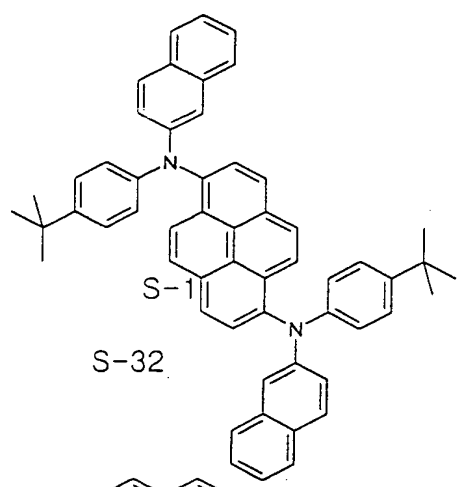
S-29

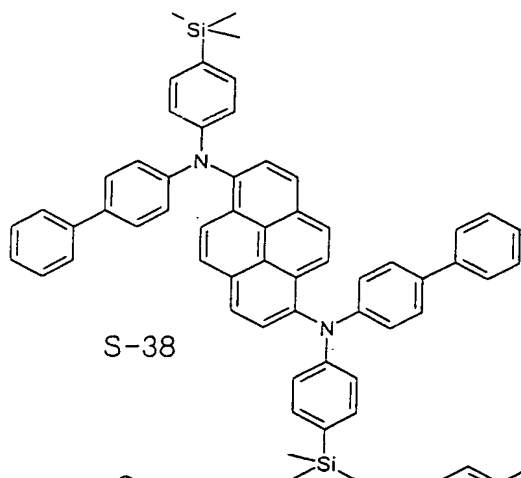


S-30

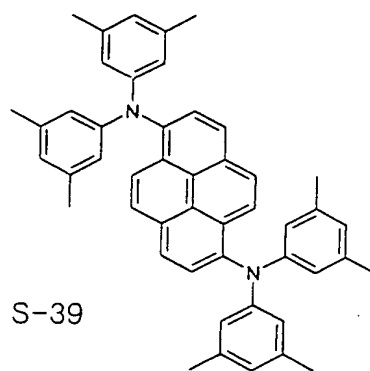


S-31

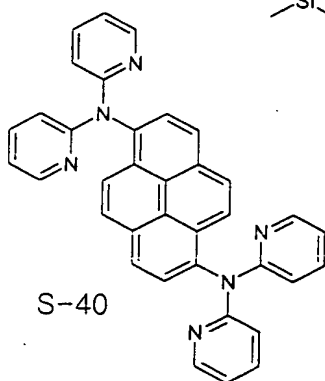




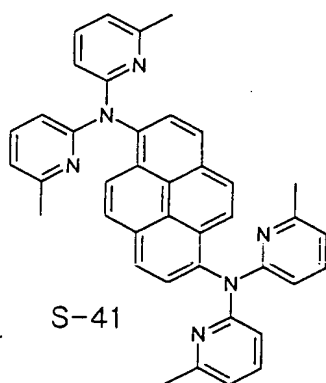
S-38



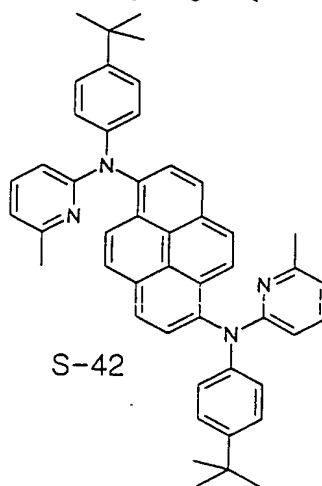
S-39



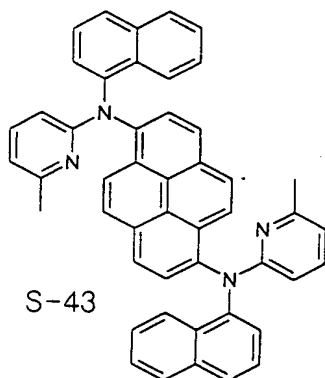
S-40



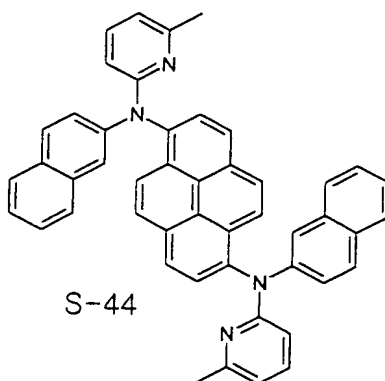
S-41



S-42



S-43



S-44

